

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-177623

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 09-344891

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1997

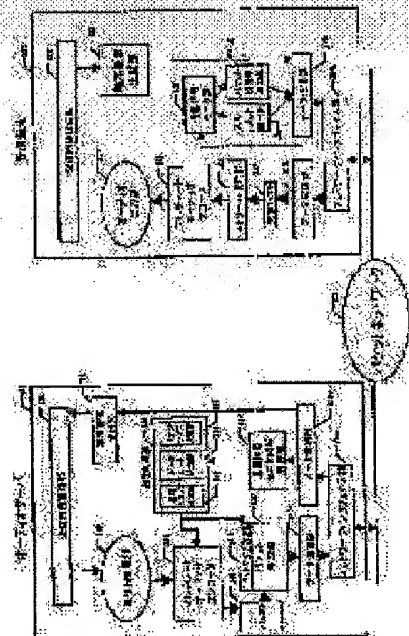
(72)Inventor : INOUE AKINO

## (54) DATA SENDING DEVICE, DATA RECEPTION EQUIPMENT AND DATA TRANSMISSION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the configuration capable of suppressing the influences of a packet loss upon a reproducing function and the configuration capable of buffering amount control to deal with the continuous abandonment of packets arriving over maximum allowable delay time concerning a system for transmitting continuous streams in real time to a packet communication network for which the fluctuation of transmission delay is considerable and the packet loss can not be avoided.

**SOLUTION:** The index of packet loss rate or transmission delay fluctuation is calculated from the monitor information of a communication state monitor part 123 in a reception terminal 102, these data are received by a transmission control part 113 inside a data server 101, a transmission parameter is dynamically changed while receiving network monitor information by determining the transmission parameter from the communication state index, and the degradation of reproduction quality can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3734946

[Date of registration] 28.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-11912

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.06.2003

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-177623

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

1 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願平9-344891

(22) 出願日 平成9年(1997)12月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井上 あきの

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

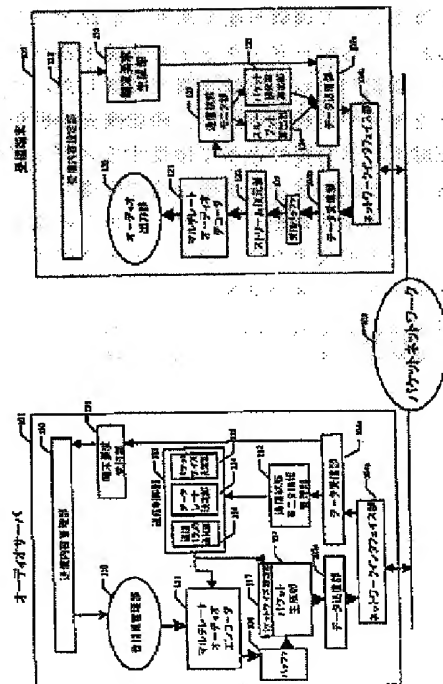
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 データ送出装置、データ受信装置及びデータ伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送遅延のゆらぎが大きく、パケット損失が避けられないパケット通信ネットワークにリアルタイム連続ストリームを送信するシステムにおいて、パケット損失の再生機能への影響が抑制できる構成、また、最大許容遅延時間を越えて到着したパケットの廃棄が連続して起こった時に対応できるバッファリング量制御が可能な構成を提供することを目的とする。

【解決手段】 受信端末102内の通信状態モニタ部123のモニタ情報からパケット損失率や伝送遅延ゆらぎなどのインデックスを算出し、そのデータをデータサーバ101内の送信制御部113で受け、通信状態インデックスから送信パラメタを決定することにより、ネットワークモニタ情報を受けて送信パラメタを動的に変化させ、再生品質の劣化を低減できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを受信・再生する受信端末とネットワーク等を介して通信可能であり、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から入力・蓄積したデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、パケット損失率を受信する受信手段と、パケット損失率に応じてパケットの送信するサイズを決定するパケットサイズ決定手段と、を備え、

前記パケット送出手段から送出したパケットの到着状態の一つであるパケット損失率を前記受信端末から受けとり、前記パケット損失率が所定の閾値を超えたときに、パケットサイズを小さく分割して再度送出することを特徴とするデータ送出装置。

【請求項2】 データを受信・再生する受信端末とネットワーク等を介して通信可能であり、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から入力・蓄積したデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、パケット損失率を受信する受信手段と、パケット損失率に応じて同一パケットの多重送信回数を決定する手段と、を備え、

前記パケット送出手段から送出したパケットの到着状態の一つであるパケット損失率を前記受信端末から受けとり、パケット損失率が特定の閾値を超えたときに、同一パケットの多重送信をおこなうように制御することを特徴とするデータ送出装置。

【請求項3】 データを送信するデータサーバとネットワーク等を介して通信可能であり、前記データサーバから送られてくるデータパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータを復元する復元手段と、前記復元手段から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのパケット損失率を算出するパケット損失率算出手段と、前記パケット損失率をデータサーバへ送信する送信手段とを備えたデータ受信装置。

【請求項4】 受信したパケットから重複パケットを検出して削除する重複パケット削除手段を備えた請求項3に記載のデータ受信装置。

【請求項5】 データを受信・再生する受信端末とネットワーク等を介して通信可能であり、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から入力・蓄積したデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、パケット損失率を受信する受信手段と、パケット損失率に応じて前記メディア入力手段から入力・蓄

積したデータを分割する分割手段と、を備え、

前記パケット送出手段から送出したパケットの到着状態の一つであるパケット損失率を前記受信端末から受けとり、パケット損失率が所定の閾値を超えたときに、分割手段によって分割されたデータを圧縮・送出することを特徴とするデータ送出装置。

【請求項6】 メディアデータ伸長手段からの複数の伸長データを、分割前の状態へ合成するデータ合成手段を備えた請求項3に記載のデータ受信装置。

【請求項7】 パケットの到着遅延の時間又は時間変化であるジッタを監視するジッタ監視手段と、遅延時間の許容値を超えて到着し廃棄されたパケットに関する情報を取得する廃棄パケット情報取得手段と、前記ジッタと前記廃棄パケット情報とから、バッファリング量と遅延時間の許容値とを制御する受信バッファ制御手段と、前記制御されたバッファリング量に応じて、データを再滑に再生する調整を行う再生データ調整手段とを備えた請求項3に記載のデータ受信装置。

【請求項8】 対象データが音声又は動画である場合、再生データ調整手段が、受信バッファ制御手段からの指示によりバッファリング量を変更する際に再生時間調整をすることを特徴とする請求項7に記載のデータ受信装置。

【請求項9】 データを受信・再生する受信端末とネットワーク等を介して通信可能であり、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から入力・蓄積したデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、パケット廃棄情報を受信する受信手段と、前記パケット廃棄情報によって、送信データのクロスインタリーブを行うか否かを決定する送信モード決定手段と、送信データに対してクロスインタリーブ処理を行うクロスインタリーブ手段と、を備え、

前記パケット送出手段から送出した、クロスインタリーブ処理を行っていない送信データのパケットの到着状態の一つであるパケット廃棄情報を前記受信端末から受けとり、クロスインタリーブを行うと決定した場合、クロスインタリーブ処理を行ったデータのパケットを送出することを特徴とするデータ送出装置。

【請求項10】 データを送信するデータサーバとネットワーク等を介して通信可能であり、前記データサーバから送られてくるデータパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータを復元する復元手段と、前記復元手段から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、遅延時間の許容値を超えて到着し廃棄されたパケットに関する情報、又は、伝送中でのパケット損失に関する情報であるパケット廃棄情報を管理するパケット廃棄情報管理手段と、前記パケット廃棄情報をデー

タサーバへ送信する送信手段と、受信データがクロスインタリーブ処理を施されている場合に、それに対してデインタリーブを行ないデインタリーブ手段と、を備えたデータ受信装置。

【請求項11】 データを受信・再生する受信端末とネットワーク等を介して通信可能であり、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から入力・蓄積したデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、再生品質情報を受信する受信手段と、再生品質情報に基づいて送信方法を制御する送信方法制御手段と、を備え、

前記パケット送出手段から送出したパケットデータを、前記受信端末側で再生する場合の再生品質に関する情報である再生品質情報を受信端末から受けとり、その再生品質情報に基づいて、送信パラメータを決定するためのテスト送信を実施し、その結果を蓄積・解析し、通信状態に対する最適な送信方法を学習していくことを特徴とするデータ送出装置。

【請求項12】 データを送信するデータサーバとネットワーク等を介して通信可能であり、前記データサーバから送られてくるデータパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータを復元する復元手段と、前記復元手段から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記メディアデータ伸長手段から出力される再生データの品質に関する情報を受けて再生品質又は再生品質の変化を示す再生品質情報を生成する再生品質情報生成手段と、再生品質変化情報をデータサーバへ送信する送信手段と、を備えたデータ受信装置。

【請求項13】 パケット通信ネットワーク等を介して双方向通信が可能であって、メディアデータを入力・蓄積するメディア入力手段と、前記メディア入力手段から、メディアの状態が変化していることを検出するメディア状態変化検出手段と、前記メディアデータ状態変化検出手段で変化が検出されたときのみメディア入力手段からのデータを圧縮し、圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ圧縮／伸長手段と、前記メディアデータ圧縮／伸長手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして送出するパケット送出手段と、任意のパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータを復元して前記メディアデータ圧縮／伸長手段に入力する復元手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの送信状態と前記パケット受信手段で受信した他地点からのパケットの受信状態をモニタし、コミュニケーションパターンを判定するコミュニケーションパターン判定手段と、前記コミュニケーションパターン判定手段での判定結果をもとに受信バッファリング量を制御する受信バッファ制御手段と、前記

制御されたバッファリング量に応じて、データを円滑に再生する調整を行う再生データ調整手段とを備え、同一のコミュニケーションに関わる複数端末の中で、自端末からのデータ送信量に比べて相手端末からのデータ送信量が所定の基準より大きいと判定されたときは、自端末での受信最大許容遅延量を大きくし、伝送遅延による受信端末でのパケット廃棄を抑制するように制御することを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項14】 対象データが音声又は動画である場合、再生データ調整手段が、受信バッファ制御手段からの指示によりバッファリング量を変更する際に再生データの再生時間調整をすることを特徴とする請求項13に記載のデータ伝送装置。

【請求項15】 送信データに対してクロスインタリーブ処理を行なうクロスインタリーブ手段と、受信データに対してデインタリーブ処理を行なうデインタリーブ手段とを備え、同一のコミュニケーションに関わる複数地点の中で、特定端末からのデータ送信量が突出していると判定されたときは、すべての端末で受信最大許容遅延量を大きくし、また送信データに対してクロスインタリーブ処理を行ない、受信処理でデインタリーブ処理を行ない、遅延を増大させることがコミュニケーションを阻害しないと判断されたとき、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するとともにエラー訂正性能を向上させ連続パケット損失に対するデータリカバリ能力を向上させることを特徴とする請求項13に記載のデータ伝送装置。

【請求項16】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェースを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末とから構成され、

前記データサーバは、メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、を備え、前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする通信状態モニタ手段と、前記受信側通信状態モニタ手段でのモニタ結果をデータサ



一バへ返す通信状態モニタデータ送信手段と、を備え、前記受信端末の通信状態モニタ手段は、パケット損失率を算出するパケット損失率算出部を有し、前記通信状態モニタデータ送信手段によってパケット損失率をデータサーバに通知し、データサーバ側には通知されたパケット損失率データによって送信パケットサイズを決定する手段を更に備え、パケット損失率が所定の閾値を越えたときにパケットサイズを小さく分割して送信するように制御することを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項17】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェイスを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末とから構成され、

前記データサーバは、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、を備え、前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部からの出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする受信側通信状態モニタ手段と、前記通信状態モニタ手段でのモニタ結果をデータサーバへ返すデータ送信手段と、を備え、

前記受信端末の通信状態モニタ手段において、パケット損失率を算出するパケット損失率算出部を有し、前記通信状態モニタデータ送信手段によってパケット損失率をデータサーバに通知し、データサーバ側には通知されたパケット損失率データによって同一パケットの多重送信回数を決定する手段と、前記受信端末には受信したパケットから重複パケットを検出して削除する重複パケット削除手段と更にを備え、パケット損失率が特定の閾値を越えたときに同一パケットの多重送信をおこなうように制御することを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項18】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェイスを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末と

から構成され、

前記データサーバは、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを入力し複数段階の出力レートに対応して圧縮する複数段階出力レート対応メディアデータ圧縮手段と、前記複数段階出力レート対応メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、前記通信状態モニタ情報管理手段からのスループットデータによって送信するメディアデータのデータレートを決定する送信制御手段と、を備え、前記送信制御手段からの制御データによって前記メディアデータ圧縮手段における圧縮率を複数段階に切替えることができ、

前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする受信側通信状態モニタ手段と、前記受信側通信状態モニタ手段でのモニタ結果をデータサーバへ返すデータ送信手段と、を備え、

前記受信端末の通信状態モニタ手段は、パケット損失率を算出するパケット損失率算出部を有し、前記通信状態モニタデータ送信手段によってパケット損失率をデータサーバに通知し、データサーバ側には通知されたパケット損失率データによってメディアデータのフレーム分割をおこなうかどうかを決定する送信モード決定部と、送信モード決定部からの切替えデータを受けてフレームの処理方法を切替え、分割したそれぞれの部分フレームがそのフレームの時間区間全体にわたるデータの解像度を下げたものとなるように分割する機能を持つ送信フレーム処理部と、送信モード決定部からの切替えデータを受けて切替えられるフレーム送信モードによって異なる圧縮データ送信用パケットヘッダを付加する送信ストリーム管理部と、を更に備え、受信端末には受信パケットのヘッダをチェックして、フレーム送信モードを判断する受信ストリーム管理部と、前記ストリーム復元部が複数分割ストリームをそれぞれ複数の前記メディアデータ伸長手段に入力する機能と、複数の前記メディアデータ伸長手段からの伸長データを合成処理する受信フレーム処理部と、を更に備え、

パケット損失率が所定の閾値を越えたときにメディアデータのフレームをそれぞれが全体の解像度を下げるデータとなるように複数に分割して1フレームあたりのデータを複数パケットで送信するように制御することを特徴

とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項19】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェースを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末とから構成され、

前記データサーバは、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、を備え、前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする受信側通信状態モニタ手段と、前記受信側通信状態モニタ手段でのモニタ結果をデータサーバへ返すデータ送信手段と、前記受信端末の通信状態モニタ手段が有する、到着基準時刻に対する実到着時刻のジッタ量の一定時間区間での統計量を算出しその時間変化を監視する伝送ジッタモニタ部と、最大許容遅延時間を越えて到着し廃棄されたパケットを検出する短期的伝送劣化検出部と、伝送ジッタモニタ部からジッタ量情報が出力されるタイミングで伝送ジッタ値からバッファリング量と最大許容遅延時間を決定し、バッファリング量と最大許容遅延時間の現在値を保存する機能を持つ受信バッファ制御手段と、前記受信バッファ制御手段からの指示によりバッファリング量を変更する際に再生データの時間軸調整をする再生データ調整手段と、を備え、

通常時は前記伝送ジッタモニタ部からの出力値によって受信側のバッファリング量と受信パケット到着の最大許容遅延時間を決定し、ネットワーク状態の長期的な変化を示す伝送ジッタ算出部からの出力に対しては受信側のバッファリング量をゆるやかに変化させ、短期的な変化に対しては受信側のバッファリング量を急激に変化させ、短期的な劣化状態が解消されたら前記伝送ジッタ算出部からの出力値をもとに決定された元のバッファリング量に戻し、遅延量の時間的推移に対してバッファリング量を最適に設定するように制御することを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項20】 音データは音声データであるとし、前記受信バッファ制御手段からの指示によりバッファリン

グ量を変更する際に再生データの時間軸調整をする再生データ調整手段を話変換処理部としたことを特徴とする請求項19に記載のリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項21】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェースを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末とから構成され、

- 10 前記データサーバは、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、を備え、前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信する
- 20 パケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする受信側通信状態モニタ手段と、前記受信側通信状態モニタ手段でのモニタ結果をデータサーバへ返すデータ送信手段と、前記受信端末の前記通信状態モニタ手段の出力値から最大許容遅延時間を越えて到着したことによるパケット廃棄または伝送経路
- 30 上でのパケット損失が連続して発生したことを検出するパケット連続廃棄検出部と、を備え、データサーバ側では通知されたパケット連続廃棄情報によって、メディアデータのクロスインタリーブをおこなうかどうかを決定する送信モード決定部と、送信モード決定部からの切替えデータを受けて送信データに対してクロスインタリーブ処理を行なうクロスインタリーブ部と、インタリーブ処理をおこなったデータであることを示すヘッダを付加する送信ストリーム管理部と、受信端末において受信データに対してデインタリーブ処理を行なうデインタリーブ部と、前記受信バッファ制御手段からの指示によりインタリーブ処理をON/OFFする際に再生データの時間軸調整をする再生データ調整手段と、を更に備え、
- 40 パケットの連続廃棄が発生していることが検出されたときは、送信データに対してクロスインタリーブ処理を行ない、受信側でデインタリーブ処理を行ない、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するとともにエラー訂正性能を向上させ連続パケット損失に対するデータリカバリ能力を向上させることを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。
- 50

【請求項 2 2】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェースを備え、所定のアドレスに対してリアルタイムデータを送信するデータサーバと、前記パケット通信ネットワークに接続し、前記データサーバからのデータを受信して即時に再生する受信端末とから構成され、

前記データサーバは、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータを圧縮するメディアデータ圧縮手段と、前記メディアデータ圧縮手段で圧縮されたメディアデータをパケットにしてパケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、前記パケット送出手段から送信したパケットの到着状態レポートデータを受信側から受けとり、通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理手段と、送信方法を制御する送信制御処理部と、を備え、

前記受信端末は、前記データサーバから送られてくるデータパケットをパケット通信ネットワークから受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元するストリーム復元部と、前記ストリーム復元部から出力される圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ伸長手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットのヘッダを解析して通信状態をチェックする受信側通信状態モニタ手段と、前記通信状態モニタ手段でのモニタ結果から得られる複数のインデクスをデータサーバへ返すデータ送信手段と、前記メディアデータ伸長手段から出力されるメディア再生データ品質情報を受けて再生品質変化を検出する再生品質変化検出手段と、を備え、再生品質変化情報を前記複数のインデクスとともにデータサーバに返し、前記データサーバには、前記受信端末から受けとった通信状態モニタ結果の複数のインデクスを解析し、現在の送信パラメタを変更する必要性を判断するインデクス解析部と、最適な送信パラメタを決定するためにテストを実施するテスト実行部と、過去のテスト実施時に登録されたインデクスボタンとそのときのテストの結果得られた最適パラメタの分布を記録するインデクスボタンおよび最適パラメタ分布記憶部と、現在テスト実施中であるかどうかを示すテスト実施フラグを記憶するテスト実施フラグ記憶部と、を更に備え、

再生品質が劣化したときに、過去のテスト結果をもとにテスト用のパラメタセットを作成し、前記送信制御処理部にそのパラメタを渡してテストを実施し、そのテスト結果から最適な送信パラメタを決定して、新たなテスト結果はふたたびインデクスボタンおよび最適パラメタ分布記憶部に追加記録し、インデクスボタンおよび最適パラメタ分布記憶部ではインデクスボタンをベクトルの距離によりクラスタ分類し、特徴的な通信状態のインデクスボタンごとに最適パラメタ分布を蓄積し、通信状態に対する最適な送信方法を学習していくことを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項 2 3】 パケット通信ネットワークに接続し、ネットワークインタフェースを備え、パケット通信ネットワークを介して 1 地点以上の対地と互いにリアルタイムデータを送受信する双方向通信端末としての機能を有し、各メディアデータ供給手段と、前記メディアデータ供給手段からのデータから、メディアの状態が変化していることを検出するメディア状態変化検出手段と、前記メディアデータ状態変化検出手段で変化が検出されたときのみメディアデータ供給手段からのデータを圧縮し、圧縮データを受けとって伸長するメディアデータ圧縮／伸長手段と、前記メディアデータ圧縮／伸長手段で圧縮されたメディアデータをパケットにして前記パケット通信ネットワークに送出するパケット送出手段と、パケット通信ネットワークからデータパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信したパケットからデータストリームを復元して前記メディアデータ圧縮／伸長手段に入力するストリーム復元部とを備えた双方向通信端末であって、

前記パケット送出手段から送信したパケットの送信状態と前記パケット受信手段で受信した他地点からのパケットの受信状態をモニタし、コミュニケーションボタンを判定するコミュニケーションボタン判定部と、前記コミュニケーションボタン判定部での判定結果をもとに受信バッファリング量を決定する受信バッファ制御手段と、前記受信バッファ制御手段からの指示によりバッファリング量を変更する際に再生データの時間軸調整をする再生データ調整手段と、を備え、同一のコミュニケーションに関わる複数端末の中で、自端末からのデータ送信量に比べて相手端末からのデータ送信量が一方的に大きいことが判定されたときは、自端末での受信最大許容遅延量を大きくし、伝送遅延による受信端末でのパケット廃棄を抑制するように制御することを特徴とするリアルタイムデータ伝送装置。

【請求項 2 4】 送信データに対してクロスインタリーブ処理を行なうクロスインタリーブ部と、インタリーブ処理をおこなったデータであることを示すヘッダを付加する送信ストリーム管理部と、受信データに対してデインタリーブ処理を行なうデインタリーブ部とを備え、同一のコミュニケーションに関わる複数地点の中で、特定端末からのデータ送信量が突出していることが判定されたときは、すべての端末で受信最大許容遅延量を大きくし、また送信データに対してクロスインタリーブ処理を行ない、受信処理でデインタリーブ処理を行ない、遅延を増大させることがコミュニケーションを阻害しないと判断されたときだけ、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するとともにエラー訂正性能を向上させ連続パケット損失に対するデータリカバリ能力を向上させることを特徴とする請求項 2 3 に記載のリアルタイムデータ伝送装置。



## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパケット通信ネットワークを利用したデータ送出・受信、特にリアルタイムのデータ伝送に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、リアルタイムデータ伝送装置は図に示すものが知られている。図19に従来の音情報提供装置の構成を示しており、オーディオサーバ1901、受信端末1902はパケット通信ネットワーク1903に接続されており、音情報を提供/受信する。

【0003】オーディオサーバ1901はネットワークインタフェース1904a、データ送信部1905a、データ受信部1906a、パケット生成部1907などの通常のデータ通信手段の他に、提供する音データを管理する音情報管理部1910、音情報管理部から出力される音データを使用するパケット通信ネットワークに合わせて符号化するマルチレートオーディオエンコーダ1911、エンコーダからの出力結果を一時蓄積するバッファ1908、受信端末から送られてくる通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理部1912、通信状態モニタ情報を受けて送信制御をおこなう送信制御部1913、受信端末のユーザからの要求を受け付ける端末要求受付部1931、受信端末ユーザへの送信内容を管理する送信内容管理部1930を備える。送信制御部1913は通信状態モニタ情報に含まれるスループットのデータを受けて送信データレートを決定するデータレート決定部1913、ここで決定される送信パラメタをオーディオエンコーダ1911に通知する送信パラメタ通知部1916から構成される。

【0004】また、受信端末1902はオーディオサーバと同様な通常のデータ通信手段のほかに、データ受信部1906bからの出力を一時蓄積する受信バッファ1909、受信データから符号化データストリームを復元するストリーム復元部1922、複数段階のレートの符号化ストリームから音情報をデコードするマルチレートオーディオデコーダ1921、デコードされた音データから音を出力するオーディオ出力部1920、受信データのヘッダを解析して通信状態をモニタする通信状態モニタ部1923、通信状態モニタデータから一定時間区間のスループットを算出するスループット算出部1924、受信内容設定部1932、端末要求生成部1933を備える。

【0005】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報をもとにして送信制御をおこなう動作を説明する。

【0006】受信端末1902はパケット通信ネットワーク1903に接続されたオーディオサーバ1901から音情報を受信しようとする場合、受信内容設定部1932で受信内容を選択し、端末要求生成部1933で所定のフォーマットに合わせ、データ送信部1905bか

ら送信する。端末要求はネットワークインタフェース1904a、1904bを介してオーディオサーバ1901のデータ受信部1906aで受信され、端末要求受付部1931で受け付けられ、送信内容管理部1930から音情報管理部1910で管理するタイトルIDが指定される。

【0007】音情報管理部1910では指定されたタイトルのデータを一定速度でマルチレートオーディオエンコーダ1911に入力し、マルチレートオーディオエンコーダ1911では符号化レートの初期値でエンコードをおこなう。その結果出力される符号化データは一時バッファ1908に蓄積され、そこからパケット生成部1907が読み出し、受信端末アドレス、送信時刻をあらわすタイムスタンプ、ストリームのタイプなどの情報から成るパケットヘッダを付加して、データ送信部1905aからネットワークインタフェース部1904aを介してパケット通信ネットワーク1903に送出される。

【0008】受信端末1902ではネットワークインタフェース部1904bからデータ受信部1906bに読み込み、そこでパケットヘッダを分離する。ペイロードデータは受信バッファ1909に一時蓄積され、ストリーム復元部1922で元の符号化ストリームに復元され、マルチレートオーディオデコーダ1921でデコードされ、オーディオ出力部1920に渡される。一方、分離されたパケットヘッダの中からネットワーク状態に関わる情報は通信状態モニタ部1923に出力される。スループット算出部1924は通信状態モニタ1923からスループット算出に必要なデータを取得し、ある時間長のデータを蓄積してスループットを算出し、その結果を他の通信モニタ情報とともに適当な間隔でオーディオサーバ1901の通信状態モニタ情報管理部1912に通知する。

【0009】オーディオサーバ1901の通信状態モニタ情報管理部1912ではスループット情報を送信制御のためにデータレート決定部1914に渡し、データレート決定部1914では、現在のデータレートを変更する必要性についてチェックする。現在の送信データレートに対してスループットが低いようであれば、送信データレートを下げ、余裕があるようであれば、送信データレートを上げる。ここで決定されたデータレートは送信パラメタとして送信パラメタ通知部1916からオーディオエンコーダ1911に通知される。

【0010】これによって、パケット通信ネットワークのスループットに適応したデータレートを選択してメディアデータを送受信することができる。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の音情報提供装置においては、パケット通信ネットワークのスループットに送信データレートを合わせるメカニズムを有しており、最適なスループットを自動的に選択することができ



る。

【0012】しかし、パケット通信ネットワークではパケットの損失が避け難く、スループットの低下と同様にパケット損失も再生データの劣化の主要な原因であり、音情報の場合は途切れたり、デコードを続けることが不可能になったりという状態を招く。

【0013】本発明は、この課題を解決し、パケット損失が避けられないパケット通信ネットワークにおいても、パケット損失の再生機能への影響が抑制できる構成を提供することを目的とする。また、最大許容遅延時間を越えて到着したパケットの廃棄が連続しておこった時

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明はデータ伝送（特に、リアルタイムでのデータの送出・受信）にあたり、受信側では、受信データのパケット落ちや到着遅延等の情報を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報をもとに、様々な形態でデータを再生するようにしたものである。これにより、リアルタイムにおける受信側でのデータ再生の途切れを最小限に抑えることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明において、第1に、請求項1、3、16に記載の発明は、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、送信パケットのサイズを小さくして再送するようにしたものである。これにより、パケット損失時の再生への影響を小さくすることができる。

【0016】第2に、請求項2、3、17に記載の発明は、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、同一のパケットを多重送信するようにしたものである。これにより、パケット損失時にある時間区間のデータがすべて失われる確率を極めて小さく抑えることができる。また、請求項4に記載の発明のように、多重送信されたパケットの内、重複するものは受信側で削除するようにすれば、多重受信による受信側での無駄な処理も容易に解消できる。

【0017】第3に、請求項5、6、18に記載の発明は、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、そのパケットを分割して再送するようにしたものである。これにより受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、そのパケットを分割して再送するようにしたものである。これ

により、該当する時間区間全体を表す再生データをほぼ完璧に復元することが可能となる。

【0018】第4に、請求項7、19に記載の発明は、受信側では、ジッタと呼ばれるデータ遅延・データ損失による揺らぎを監視し、そのジッタと受信データのバッファリング量を制御して、再生データを再生するための調整を行うものである。これにより、遅延量の時間的推移に対してバッファリング量を最適に設定することができるので、滑らかな再生に加えネットワーク状態の変化に対してスムーズな通信制御ができる。

【0019】第5に、請求項8、20に記載の発明は、前記第5の発明において特に対象データが時間軸を有する音声や動画といった場合、再生データを再生するための調整として、その時間軸調整を行うものであり、同様の効果が得られる。

【0020】第6に、請求項9、10、21に記載の発明は、受信側では、到着遅延によるパケット廃棄、伝送中におけるパケット損失等の情報を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報から必要ならばクロスインタリーブを施した上で再送し、受信側でデインタリーブを施しデータ再生するようにしたものである。これにより、（パケット廃棄・損失を抑制すると共に、）エラー訂正性能を向上させ、結果連続パケット損失に対するデータリカバリ性能を向上させることができる。

【0021】第7に、請求項11、12、22に記載の発明は、受信側では、受信したデータの再生の際にその再生品質に関する情報を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報を蓄積・テストすることにより、再生品質向上のための学習を行い、その学習によって得られた情報に基づいてデータ伝送制御を行うものである。これにより、最適な送信方法を学習させていくことができる。第8に、請求項13、23に記載の発明は、双方向通信の機能を有する装置間で、それぞれの送信量・受信量を監視し、それによってそれぞれのバッファリング量を制御するものである。これにより、低遅延（高速双方向通信）を要求しないユーザ端末には、バッファリング量を大きくする（伝送遅延によるパケット廃棄などを抑制できる）ため、データ伝送品質を向上させることができる。一方、低遅延（高速双方向通信）を要求するユーザ端末には、バッファリング量を小さくするため、データ伝送遅延を低減させることができる。また、請求項14に記載の発明のように、前記第8の発明において特に対象データが時間軸を有する音声や動画といった場合、再生データを再生するための調整として、その時間軸調整を行うものであり、同様の効果が得られる。

【0022】第9に、請求項15、24に記載の発明は、前記第8の発明においてそのデータ伝送の際にインタリーブを施す（誤り訂正処理を付加する）ことによ

り、データ受信品質を更に向上させることができる。

【0023】以下、本発明の実施の形態について、図1から図18を用いて説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何等限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得る。

【0024】（実施の形態1）図1は本発明の第1の実施形態におけるシステム構成図を示し、図1においてオーディオサーバ101、受信端末102はパケット通信ネットワーク103に接続されており、それぞれ音情報を提供し、受信する。

【0025】オーディオサーバ101はネットワークインタフェース104a、データ送信部105a、データ受信部106a、パケット生成部107などの通常のデータ通信手段の他に、提供する音データを管理する音情報管理部110、そのデータを送信するネットワークに合わせて符号化するマルチレートオーディオエンコーダ111、エンコーダからの出力結果を一時蓄積するバッファ108、受信端末102から送られてくる通信状態モニタ情報を管理する通信状態モニタ情報管理部112、通信状態モニタ情報から送信制御おこなう送信制御部113、送信制御部113で設定されたパラメタを受けてパケットサイズを設定するパケットサイズ設定部117、受信端末102からの送信要求を受け付ける端末要求受付部131、受信端末102への送信内容を管理する送信内容管理部130を備える。

【0026】送信制御部113は、通信状態モニタ情報に含まれるスループットのデータを受けて送信データレートを決定するデータレート決定部114、通信状態モニタ情報に含まれるパケット損失率のデータを受けてパケットサイズを決定するパケットサイズ決定部115、送信制御部113での設定内容を実際の送信制御をおこなう部分に通知する送信パラメタ通知部116から成る。

【0027】また、受信端末102はオーディオサーバ101と同様な通常のデータ通信手段のほかに、データ受信部106bからの出力を一時蓄積する受信バッファ109、受信データから符号化データストリームを復元するストリーム復元部122、複数段階のレートの符号化ストリームから音情報をデコードするマルチレートオーディオデコーダ121、デコードされた音データから音を出力するオーディオ出力部120、受信データのヘッダを解析して通信状態をモニタする通信状態モニタ部123、通信状態モニタ結果から一定時間区間のスループットを算出するスループット算出部124、パケット損失率算出部125、受信内容設定部132、端末要求生成部133を備える。

【0028】以上のように構成された音情報提供装置について、以下ネットワークのモニタ情報をもとにしてパケットサイズ制御をおこなう動作を説明する。

【0029】受信端末102はパケット通信ネットワー

ク103に接続されたオーディオサーバ101から音情報を受信しようとする場合、受信内容設定部132で受信内容を選択し、端末要求生成部133で所定のフォーマットに合わせ、データ送信部105bから送信する。

端末要求はネットワークインタフェース104a、104bを介してオーディオサーバ101のデータ受信部106aで受信され、端末要求受付部131で受け付けられ、送信内容管理部130から音情報管理部110内のタイトルIDが指定される。

【0030】音情報管理部110では指定されたタイトルのデータを一定速度でマルチレートオーディオエンコーダ111に入力し、マルチレートオーディオエンコーダ111では符号化レートの初期値でエンコードをおこなう。その結果出力される符号化データはバッファ108に一時蓄積され、そこからパケット生成部107が読み出し、受信端末アドレス、送信時刻をあらわすタイムスタンプ、ストリームのタイプなどの情報から成るパケットヘッダを付加して、データ送信部105aからネットワークインタフェース部104aを介してパケット通信ネットワーク103に送出される。

【0031】受信端末102ではネットワークインタフェース部104bからデータ受信部106bに読み込み、そこでパケットヘッダを分離する。ペイロードデータは受信バッファ109に一時蓄積され、ストリーム復元部122で元の符号化ストリームに復元され、マルチレートオーディオデコーダ121でデコードされ、オーディオ出力部120に渡される。一方、分離されたパケットヘッダの中からネットワーク状態に関わる情報は通信状態モニタ部123に出力される。スループット算出部124は通信状態モニタ部123からスループット算出に必要なデータを取得し、ある時間長のデータを蓄積してスループットを算出する。パケット損失率算出部125は通信状態モニタ部123からパケット損失率算出に必要なデータを取得し、ある時間長のデータを蓄積してパケット損失率を算出する。これらの算出結果は他の通信モニタ情報とともに適当な間隔でオーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112に通知する。

【0032】オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112では送信制御のためにスループット情報をデータレート決定部114に渡し、データレート決定部114では、現在のデータレートを変更する必要性についてチェックする。現在の送信データレートに対してスループットが低いようであれば、送信データレートを下げ、余裕があるようであれば、送信データレートを上げる。同様に通信状態モニタ情報管理部112では送信制御のためにパケット損失率情報をパケットサイズ決定部115に渡し、パケットサイズ決定部115では、現在のパケットサイズを変更する必要性についてチェックし、現在のパケット損失率に対して適当なパケットサイズを決定する。データレート決定部114で決定され

たデータレートとパケットサイズ決定部 115 で決定されたパケットサイズは送信パラメタ通知部 116 からそれぞれマルチレートオーディオエンコーダ 111 とパケットサイズ設定部 117 に通知され、送信制御部 113 で決定された送信方法での送信が実行される。

【0033】図 10 にパケット損失率に対して決定されるパケットサイズの例を示す。パケット損失率が高い場合には、オーディオサーバ側の負荷が多少増加してもパケット損失の影響を抑制するように、パケットを分割して送信するようにし、パケット損失率が小さく、オーディオエンコーダ処理上のフレーム単位のパケットをそのまま送信しても再生品質への影響が小さい場合にはそのまま送信するようにする。

【0034】これにより、パケットが損失した場合にも再生側が影響を受けるデータの時間区間を小さくし、再生品質が著しく劣化することを抑制することができる。

【0035】以上のように、本実施の形態では、受信端末でパケット損失率算出手段を備え、オーディオサーバでは受信端末からパケット損失率データを受信し、この値をもとに送信パケットサイズを設定し、そのサイズにて再送することにより、パケットが損失した場合に再生品質が劣化する時間区間を小さくすることができ、その実用的効果は大きい。

【0036】（実施の形態 2）図 2 は本発明の第 2 の実施形態におけるシステム構成図を示す。図 2 において 101 ~ 114、116、120 ~ 133 は第 1 の実施形態と同様の構成であり、それに加えてオーディオサーバ 101 に送信多重回数決定部 201、送信回数カウンタ 202、受信端末 102 内に重複パケット削除部 203 を備える構成となっている。送信多重回数決定部 201 は送信制御部 103 の内部に設けられている。

【0037】以上のように構成された音情報提供装置について、以下ネットワークのモニタ情報をもとにして多重送信回数制御をおこなう動作を説明する。

【0038】受信端末 102 が音情報の送信要求をオーディオサーバ 101 に送信し、オーディオサーバ 101 から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末 102 でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部 120 から出力され、分離されたパケットヘッダをモニタする中からスループットとパケット損失率を算出し、オーディオサーバ 101 の通信状態モニタ情報管理部 112 に通知する動作は第 1 の実施形態と同様である。

【0039】オーディオサーバ 101 のデータレート決定部 114 では、現在のデータレートを変更する必要性についてチェックし、同様に通信状態モニタ情報管理部 112 ではパケット損失率情報を送信制御のためにパケット多重送信決定部 201 に渡し、パケット多重送信決定部 201 では、現在のパケット送信回数を変更する必要性についてチェックし、現在のパケット損失率に対し

で適当なパケット送信回数を決定する。図 11 にパケット損失率に対して決定される同一パケット送信回数の例を示す。

【0040】パケット損失率が高い場合には、オーディオサーバ側の負荷が多少増加してもパケット損失の影響を抑制するように、同一パケットを複数回数送信するようにし、パケット損失率が小さい場合には、同一パケットを一回だけ送信するようにする。パケット多重送信決定部 201 で決められた送信回数にしたがって、送信回数カウンタ 202 は同一パケットをその回数だけ送信するようにパケット送信回数を計数する。同一パケットを重複して受信する受信端末側では重複パケット削除部 203 において、ヘッダのパケット ID をチェックし、重複データを削除する。これにより、パケットが損失した場合にも再生側が影響を受ける確率を小さくし、再生品質が著しく劣化することを抑制することができる。

【0041】このような処理により、通信のために必要な帯域は送信回数倍だけ増加するが、それを回避する必要がある場合には、データレート決定部 114 と連動することにより、多重送信のデータレートを使用可能な通信帯域内に抑えることが可能である。

【0042】以上のように、本実施の形態では、受信端末でパケット損失率算出手段を備え、オーディオサーバでは受信端末からパケット損失率データを受信し、この値をもとに同一パケット送信回数を設定することにより、パケットが損失した場合にも再生品質の劣化が発生する確率をきわめて小さく抑えることができ、その実用的効果は大きい。

【0043】（実施の形態 3）図 3 は本発明の第 3 の実施形態におけるシステム構成図を示す。図 3 において 101 ~ 114、116、120 ~ 133 は第 1 の実施形態と同様の構成であり、それに加えてオーディオサーバ 101 にフレーム分割決定部 301 を、またフレーム分割処理部 302、送信ストリーム管理部 303、受信端末 102 内にフレーム合成部 304 を備える構成となっている。フレーム分割決定部 301 は送信制御部 113 内に設けられている。

【0044】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報をもとにしてフレーム分割制御をおこなう動作を説明する。

【0045】受信端末 102 が音情報の送信要求をオーディオサーバ 101 に送信し、オーディオサーバ 101 から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末 102 でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部 120 から出力され、分離されたパケットヘッダをモニタする中からスループットとパケット損失率を算出し、オーディオサーバ 101 の通信状態モニタ情報管理部 112 に通知する動作は第 1 の実施形態と同様である。



【0046】オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112ではスループット情報を送信制御のためにデータレート決定部114に渡し、データレート決定部114では、現在のデータレートを変更する必要性についてチェックし、同様に通信状態モニタ情報管理部112ではパケット損失率情報を送信制御のためにフレーム分割決定部301に渡し、フレーム分割決定部301では、現在のフレーム処理方法を変更する必要性についてチェックし、現在のパケット損失率に対して適当なフレーム処理方法を決定する。図12にパケット損失率に対して決定されるフレーム分割方法の例を示す。

【0047】パケット損失率が大きい場合には、オーディオサーバ側の負荷が多少増加してもパケット損失の影響を抑制するように、ひとつの時間区間をそれぞれが時間区間全体の解像度を下げたデータとなるように複数のフレームに分割し、それぞれエンコードして、複数ストリームとして送信するようにし、パケット損失率が小さい場合には、一つの時間区間を一フレームとして送信するようにする。フレーム分割決定部301で決められた分割数にしたがって、フレーム分割処理部302はひとつの元フレームを分割し、それぞれを別ストリームとしてマルチレートオーディオエンコーダ111a、111bでエンコードし、それぞれ別のバッファ108a、108bに一時蓄積する。送信ストリーム管理部303ではそれぞれのストリームを識別できるIDを含むパケットヘッダをパケット生成部107に渡し、パケット生成部107ではそれぞれのストリームごとにパケットヘッダを付加し、データ送信部105aから送信するようにする。

【0048】受信端末102ではデータ受信部106bでパケットのヘッダをチェックし、ヘッダ内に示されたストリームのIDごとに別の受信バッファ109a、109bに振りわけられる。受信バッファ109a、109bに振り分けられたデータはストリーム復元部122a、122bで符号化ストリームに復元され、それぞれマルチレートオーディオデコーダ121a、121bに入力する。マルチレートオーディオデコーダ121a、121bからの出力をフレーム合成部304で合成し元のデータを復元する。

【0049】ここで、1フレームを分割して送信された複数パケットのうちの1パケットが失われた場合には、該当する時間区間はサンプリングレートが低いデータとみなして再生される。この部分では音質的には他の時間区間よりも劣化するが、データがぬける時間区間が発生することはなく、情報量の欠落の度合いが低減できる。

【0050】これにより、1パケットが損失した場合にも再生側は短い時間区間で多少音質を下げることで音声を途切れずに再生することができ、再生品質が著しく劣化することを抑制することができる。また、冗長度を上げてパケット損失耐性を付加する方式に比べて、冗長

性はほとんどなく、帯域を有効に使用することができる。

【0051】この実施形態において、オーディオデータを映像データとした場合にも同様な効果をもたらすことができる。映像データ送信方式については、1つの時間区間のデータを低解像度成分と高解像度成分とに分割し、それぞれストリームとして送信する方法が知られているが、パケット損失が発生する環境では低解像度成分のデータが失われると高解像度成分のみ受信できても映像を復元できない。本発明の方式に従えば、パケット損失率がある閾値をこえた場合に、1つの時間区間のデータを同等の情報量を持つ2つのパケットに分割して送信することにより、パケット損失によって再生系で影響を受ける度合いを低減することができる。

【0052】また、分割数であるが、その分割処理の手間や受信後の合成処理、全体の効率等を考えると2とするのが妥当であるとも思えるが、各種システムの態様に応じて3、4、その他の分割数に設定しても、一向に構わず、その場合でも、再生データの100%近い復元、再生途切れの抑制などといった本実施の形態特有の効果に何ら影響を与えるものではない。

【0053】以上のように、本実施の形態では、受信端末でパケット損失率算出手段を備え、オーディオサーバでは受信端末からパケット損失率データを受信し、この値をもとに1フレームの分割数を設定することにより、データの冗長性を持たせることなしにパケットが損失しても音の再生が途切れる確率を低減でき、再生品質の劣化を抑制することができる。

【0054】より具体的にいうならば、例えばMPEGの場合、特定の1フレームが落ちると全てダメになってしまうのに対して、本実施の形態のように、パケット損失率が特定の閾値を超えたときにメディアデータのフレームをそれぞれが解像度を下げるデータとなるように複数に分割して、1フレームあたりのデータを複数パケットで送信するように制御することができ、1パケット損失時に他の1パケットで、例えば解像度を低くしても該当する時間区間全体を表す再生データを復元することができ、その実用的効果は大きい。

【0055】（実施の形態4）図4は本発明の第4の実施形態におけるシステム構成図を示す。図4において101～114、116、120～133は第1の実施形態と同様の構成であり、それに加えて受信端末102内に廃棄パケットカウンタ部401、伝送ジッタモニタ部402、受信バッファ制御部403、再生データ調整部404を備える構成となっている。受信バッファ制御部403内には受信バッファパラメタの現在値を一時保存するバッファリング量記憶部405と最大許容遅延時間記憶部406とを備えている。

【0056】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報を



もとにしてバッファリング制御をおこなう動作を説明する。

【0057】受信端末102が音情報の送信要求をオーディオサーバ101に送信し、オーディオサーバ101から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末102でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部120から出力され、分離されたパケットヘッダをモニタする中からスループットを算出し、オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112に通知する動作は第1の実施形態と同様である。

【0058】受信端末102の廃棄パケットカウンタ部401は通信状態モニタ部123から受信中に最大許容遅延時間を越えて到着し、廃棄されたパケットの数を取得して、パケット廃棄の発生状態を記憶する。伝送ジッタモニタ部402は通信状態モニタ部123から到着基準時刻に対する実到着時刻のゆらぎのデータを取得し、一定時間区間での統計量を算出し、その時間変化を監視する。これらのモニタリング結果から、受信バッファ制御部403は以下のようにバッファリング量の制御を行なう。

【0059】通常時は前記伝送ジッタモニタ部402から出力される平均ジッタ値から受信バッファリング量を定め、その分布にしがっている場合の許容パケット損失率から受信パケット到着の最大許容遅延時間を決定して、バッファリングを行なう。図13に平均ジッタ値によるバッファリング量制御の例を示す。ここでは平均ジッタ値に追従制御する場合にバッファリング量が振動を起こさないように、制御量にヒステリシスを持たせている。

【0060】廃棄パケットカウンタ部401ではパケット廃棄状態が急に劣化した場合にアラームをあげ、バッファリング量と最大許容遅延時間の現在値をそれぞれバッファリング量記憶部405と最大許容遅延時間記憶部406に記憶しておき、バッファリング量を増加させ、最大許容遅延時間を緩和する。また、この短期的遅延劣化状態が解消されたら、バッファリング量と最大許容遅延時間を保存した値に戻す。バッファリング量を増大させる場合には再生データの引き延ばしが、バッファリング量を減少させる場合には再生データのフラッシュが必要となる。このため再生データの時間軸調整をする再生データ調整部404が無音区間でのデータ引き延ばし、またはデータ削除を行ない、再生データの時間軸調整を行なう。

【0061】ここで、伝送遅延量が増加し、バッファにおいてデータスタベーションを引き起こす兆候が現れれば、それを緩和するように、バッファリング量を増やし再生データが途切れをおこなないように、無音区間を検出して、そこで再生時間を調整する。また、遅延量が減少してきて、バッファがオーバーフローする兆候が現

れれば、それを緩和するようにバッファリング量を減らし、それによって放出されるデータの時間軸調整をおこない、無音区間を縮めて再生する。

【0062】これにより、ネットワーク状態の長期的な変化を示す伝送ジッタ算出部からの出力に対しては受信側のバッファリング量をゆるやかに変化させ、短期的な変化に対しては受信側のバッファリング量を急激に変化させ、短期的な劣化状態が解消されたら前記伝送ジッタ算出部からの出力値をもとに決定された元のバッファリング量に戻し、遅延量の時間的推移に対してバッファリング量を最適に設定するように制御することができ、ネットワーク状態の変化に対してスムーズな通信制御ができる。

【0063】以上のように、本実施の形態では、受信端末で伝送ジッタモニタ部と短期的伝送劣化検出部とそれらからのモニタリング情報からバッファリング量を制御するバッファ制御部と再生データの時間軸調整を行なう処理部とを備えることにより、受信端末において伝送遅延の劣化を検出したときに劣化のパタンの違いに対して安定した受信制御を行なうことができ、音の再生が途切れる確率を低減し、再生品質の劣化を抑制することができる。

【0064】より具体的にいうならば、送信パケットを受信するためのバッファリング量をできる限り小さくして頭出しを早くすることと、再生の途切れをなくすためにバッファリング量を増やすという、従来では相矛盾した両課題を解決すべく、会話における無音部分をカットしたり、捨てていいデータを捨てる等、ネットワーク状態の長期的な変化を示す伝送ジッタ算出部からの出力に対しては受信側のバッファリング量をゆるやかに変化させ、短期的な変化に対しては受信側のバッファリング量を急激に変化させ、短期的な劣化状態が解消されたら前記伝送ジッタ算出部からの出力値をもとに決定された元のバッファリング量に戻し、遅延量の時間的推移に対してバッファリング量を最適に設定するように制御することができ、ネットワーク状態の変化に対してスムーズな通信制御ができ、その実用的効果は大きい。

【0065】（実施の形態5）図5は本発明の第5の実施形態におけるシステム構成図を示す。図5において101～114、120～133、401、403、405、406は第4の実施形態と同様の構成であるが、音データは音声データとし、受信端末102内の再生データ調整部404のかわりに話速変換部501を備える構成となっている。

【0066】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報をもとにしてバッファリング制御をおこなう動作を説明する。

【0067】受信端末102が音情報の送信要求をオーディオサーバ101に送信し、オーディオサーバ101

10

20

30

40

50

から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末102でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部120から出力され、分離されたパケットヘッダをモニタする中からスループットを算出し、オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112に通知する動作、また受信端末102の廃棄パケットカウンタ部401、伝送ジッタモニタ部402が通信状態をモニタリングし、これらのモニタリング結果から、受信バッファ制御部403がバッファリングサイズを変化させる動作は第4の実施形態と同様である。

【0068】この構成において、バッファリング量を増大させる場合には再生データの引き延ばしが、バッファリング量を減少させる場合には再生データのフラッシュが必要となる。このための再生データの時間軸調整を話速変換部501により、データの再生時間を変化させることにより行なう。この再生時間を制御する様子を図14に示す。

【0069】ここで、伝送遅延量が増加し、バッファにおいてデータスタベーションを引き起こす兆候が現れれば、それを緩和するように、バッファリング量を増やし再生データが途切れをおこさないように、話速を下げ再生時間を調整する。また、遅延量が減少してきて、バッファがオーバーフローする兆候が現れれば、それを緩和するようにバッファリング量を減らし、それによって放出されるデータの時間軸調整（主に再生時間の縮小）をおこなう。必要な時間区間だけ話速を上げて再生する。

【0070】これにより、無音区間が少ない再生データにおいても時間軸の調整箇所を任意にとれることになりネットワーク遅延の増減に関わらず、バッファオーバーフローによるデータ廃棄またはバッファのデータスタベーションを発生させることがなくなり、音声データの廃棄／枯渇の発生を抑制することができる。

【0071】以上のように、本実施の形態では、受信端末で伝送ジッタモニタ部と短期的伝送劣化検出部とそれらからのモニタリング情報からバッファリング量を制御するバッファ制御部と再生データの時間軸調整を行なう話速変換処理部とを備え、受信端末において伝送遅延の劣化を検出したときに劣化のパタンの違いに対して安定した受信制御（滑らかな再生）を行なうことができる上に、音声データ再生の信頼性を向上でき、その実用的効果は大きい。

【0072】（実施の形態6）図6は本発明の第6の実施形態におけるシステム構成図を示す。図6において101～113、120～133は第1の実施形態と同様の構成であり、それに加えてオーディオサーバ101内に送信モード決定部601、クロスインタリーブ部603、ストリーム管理部605、受信端末102内にパケット連続廃棄検出部602、デインタリーブ部604、

受信制御部606を備える構成となっている。送信モード決定部601は送信制御部113内に設けられている。

【0073】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報をもとにして誤り訂正制御をおこなう動作を説明する。

【0074】受信端末102が音情報の送信要求をオーディオサーバ101に送信し、オーディオサーバ101から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末102でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部120から出力される動作は第1の実施形態と同様である。

【0075】受信端末102のパケット連続廃棄検出部602は通信状態モニタ部123から受信中に最大許容遅延時間を越えて到着し廃棄されたパケットが連続して発生したことを検出し、オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112に通知する。

【0076】オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112ではパケット連続廃棄情報を送信制御のために送信モード決定部601に渡し、送信モード決定部601では、現在の送信モードを変更する必要性についてチェックする。現在のパケット連続廃棄の発生頻度が大きくなっており、誤り訂正の必要性が増大した場合には送信データに対してクロスインタリーブ処理をおこない、パケット連続廃棄の発生頻度が小さくなってきた場合に誤り訂正をオンにした送信モードであればその必要性がなくなってきたと見て、クロスインタリーブ処理を中止する。図15にクロスインタリーブ処理の例を示す。ここでは6フレーム分をバッファリングし、8パケットで送出する処理をおこなっている。送信ストリーム管理部605では送信モードを示すパケットヘッダをパケット生成部107に渡し、パケット生成部107ではデータストリームにパケットヘッダを付加し、データ送信部105aから送信するようにする。

【0077】受信端末102ではデータ受信部106bでパケットのヘッダを切り離して受信制御部606に渡し、受信制御部606はこのヘッダの内容をチェックし、ヘッダ内に示された送信モードによってデインタリーブ処理が必要かどうかを判断し、その判断にしたがってデインタリーブ処理ON/OFFのスイッチを切替える。

【0078】これにより、処理遅延は増大し、データサイズは増加するが、パケットが連続して廃棄または損失した場合に、付加した冗長度に応じて再生側が失われたデータを回復することが可能となり、再生品質が劣化することを抑制することができる。

【0079】以上のように、本実施の形態では、受信端末でパケット連続廃棄検出部を備え、そこからのアラームによりオーディオサーバでクロスインタリーブ処理を付加することにより、受信端末においてパケットが連続損失または廃棄された場合にも失われたデータを回復す

ることができ、音の再生が途切れたり、再生品質が劣化することを抑制することができる。

【0080】より具体的にいうならば、パケットの連続廃棄が発生していることが検出されたときは、送信データに対してクロスインタリーブ処理を行ない、受信側でデインタリーブ処理を行ない、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するとともにエラー訂正性能を向上させ連続パケット損失に対するデータリカバリ能力を向上させることができ、その実用的効果は大きい。

【0081】（実施の形態7）図7は本発明の第7の実施形態におけるシステム構成図を示す。図7において101～113、116、120～133は第1の実施形態と同様の構成であり、それに加えてオーディオサーバ101の送信制御部内に通信状態モニタ結果の複数インデックスを解析するインデックス解析部701、最適送信パラメータを決定するためのテストを実施するテスト実行部702、複数インデックスのベクトルパターンを検索するインデックス類似パターン検索部703、インデックスパターンおよび最適送信パラメータ分布記憶部704、テスト実施フラグ記憶部705、送信制御処理部706を備え、受信端末102内に再生品質変化検出部710を備える構成となっている。

【0082】以上のように構成された音情報提供装置について、以下パケット通信ネットワークのモニタ情報から複数インデックスから成る場合に最適な送信パラメータを得るためにテストを実施してその結果から最適送信パラメータを決定する動作を説明する。

【0083】受信端末102が音情報の送信要求をオーディオサーバ101に送信し、オーディオサーバ101から該当するタイトルの音データがエンコードされて送信され、受信端末102でペイロードデータがデコードされ、オーディオ出力部120から出力される動作は第1の実施形態と同様である。

【0084】受信端末102の通信状態モニタ部123からはスループットやパケット損失率など通信状態をあらわす複数のインデックスが算出される。またマルチレートオーディオデコーダ121からは再生品質を示すデータが出力され、再生品質変化検出部710はこの再生品質データの時間変化を算出する。これらの複数のインデックスを受信端末102がオーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112に通知する。

【0085】オーディオサーバ101の通信状態モニタ情報管理部112では受信端末102から受けた複数の通信状態モニタインデックスをインデックス解析部701にて解析し、現在の送信方法を変更する必要性を判断する。現在の送信方法変更の必要ありと判断した場合には、最適な送信パラメータを決定するためにテストを実施するテスト実行部702にそのインデックスセットを渡し、テスト実施を指示する。

【0086】このテスト実施の手順を図16に示し、以

下、この図にしたがってテスト実施の手順を説明する。

【0087】テスト実行部702では、インデックス類似パターン検索部703に過去のインデックスパターンの中から現在のインデックスセットにもっとも近いインデックスパターンの検索を依頼する。インデックスパターンおよび最適送信パラメータ分布記憶部704では過去のインデックスパターンをベクトルとしてクラスタ化することにより、データを分類して記憶しており、インデックス類似パターン検索部703は現在のインデックスセットと代表ベクトル間の距離を計算することにより、もっとも近いインデックスパターンを高速に検索する。また、インデックス類似パターン検索部703は該当するインデックスパターンにおいて過去にテストを実施して得られた最適送信パラメータの分布も同時にデータとして出力する。

【0088】テスト実行部702では最適送信パラメータの分布をもとにテストパラメータを複数セット生成し、順次送信パラメータ通知部にテストパラメータを1セットずつ渡し、テストを実施する。テスト開始時にテスト実施フラグ記憶部705のデータをONにセットする。

【0089】受信端末102では通常時と同様に通信状態モニタ結果として複数インデックスをデータサーバ101に返し、データサーバ101のインデックス解析部701ではテスト実施フラグ705がセットされている場合は、無条件でテスト実行部702にインデックスデータを渡す。テスト実行部702では受信端末102から返される再生品質を示すインデックスが収束するまで同一パラメータセットでのテストを続け、ひとつのパラメータセットに対して代表インデックスセットが決定できたら、次のパラメータセットでのテストを実施する。

【0090】テスト実行部702では用意したひとつおりのテストを実施し、必要ならば再度パラメータセットを用意してテストを繰り返し、再生品質を示すインデックスを最大化するパラメータセットを求める。このパラメータセット最適化が収束したと判断したところで、その送信パラメータを送信パラメータ通知部116に渡し、テスト実施フラグ記憶部705のデータをクリアする。また、インデックスに対する最適送信パラメータのデータをもって、インデックス類似パターン検索部703を介してインデックスパターンおよび最適送信パラメータ分布記憶部704の最適送信パラメータ分布を更新する。

【0091】これにより、再生品質が劣化したときに、過去のテスト結果をもとにテスト用のパラメータセットを作成し、そのテスト結果からあらたに最適な送信パラメータを決定して、前記送信制御処理部にそのパラメータを渡してテストを実施し、新たなテスト結果はふたたびインデックスパターンおよび最適送信パラメータ分布に反映させていくことにより、特徴的な通信状態のインデックスパターンに対する最適な送信方法を学習させることができる。

【0092】以上のように、本実施の形態では、受信端末からデータサーバに通知される再生品質インデックスと



複数の通信状態モニタインデックスのバタシに対して、送信パラメータをある範囲でふってテストをおこない最適な送信パラメータを決定することを繰り返すことにより、環境に応じて最適な通信をおこなう通信メカニズムを提供できるものであり、その実用的効果は大きい。

【0093】(実施の形態8) 図8は本発明の第8の実施形態におけるシステム構成図を示す。図8において双方向通信端末801はパケット通信ネットワーク103に接続されており、同様の端末間で音声情報を送受信する。

【0094】双方向通信端末801はネットワークインタフェース104、データ送信部105、データ受信部106、パケット生成部107などの通常のデータ通信手段の他に、アプリケーション処理部802、ユーザデータ送受信部803、音声を入力するマイクなどの音声入力部804、音声入力部から入力された音声から有音区間を検出する有音区間検出部805、有音区間の音データを送信するパケット通信ネットワークに合わせて符号化/復号化する音声CODEC806、音声CODECからの符号化出力結果を一時蓄積するバッファ108、データ受信部106からの出力を一時蓄積する受信バッファ109、受信データから符号化データストリームを復元するストリーム復元部122、CODECでデコードされた再生データの時間軸調整をおこない、無音区間は快適雑音生成機能などによって、自然な再生音に修正する再生データ調整部807、再生データ調整部807で調整した結果のデータを出力するオーディオ出力部120、パケット生成部107からデータ送信部105への入力状態と、データ受信部106から受信バッファ109への入力状態をモニタして、複数端末間の音声送信状況を把握するコミュニケーションボタン判定部808、コミュニケーションボタン判定部808からの判定結果を得て、受信バッファを制御する受信バッファ制御部809を備える構成となっている。

【0095】以上のように構成された双方向通信端末について、以下2端末間の送信状況をモニタして受信バッファ制御をおこなう動作を説明する。

【0096】双方向通信端末801はパケット通信ネットワーク103に接続された他の同様な双方向端末と音声通信しているときに、音声入力部804から音声を入力し、有音区間検出部805で有音区間を検出し、検出された有音区間の音データを音声CODEC806で圧縮し、その結果出力される符号化データはバッファ108に一時蓄積され、そこからパケット生成部107が読み出し、受信端末アドレス、送信時刻をあらわすタイムスタンプ、ストリームのタイプなどの情報から成るパケットヘッダを付加して、データ送信部105からネットワークインタフェース部104を介してパケット通信ネットワーク103に送出される。有音区間が終了し、無音区間にはいったことが検出された場合は、有音区間終了

の制御パケットを送出する。

【0097】一方、受信データはネットワークインタフェース部104からデータ受信部106に読み込まれ、そこでパケットヘッダを分離する。ペイロードデータは受信バッファ109に一時蓄積され、ストリーム復元部122で元の符号化ストリームに復元され、音声CODEC806でデコードされ、再生データ調整部807に渡される。再生データ調整部807では、音声CODEC806でデコードされた再生データの時間軸調整をおこない、無音区間は快適雑音を生成してデータを付加するなどの処理によって、自然な再生音に修正する。再生データ調整部807で調整した結果のデータはオーディオ出力部120から出力される。

【0098】この動作の中でパケット生成部107からデータ送信部105への入力データサイズと、データ受信部106から受信バッファ109への入力データサイズをコミュニケーションボタン判定部808に入力し、コミュニケーションボタン判定部808では双方が送信するデータサイズのある時間区間でその和の差分をとり、その時間変化をモニタする。その様子を図17に示す。実際の判定は以下のようにしておこなう。各端末間の送信データ量の差分をとり、その値の時間変化をモニタして、ゼロクロスの頻度をカウントする。図17aのように、ゼロクロスの頻度が大きいときは端末ユーザ間で発音者が頻繁に交代しているきっこう状態を示し、このような場面では円滑なコミュニケーション環境を提供するために低遅延が要求される。また、図17bのように、ゼロクロスの頻度が小さいときは1端末のユーザからの一方的な発言ボタンになっていることを示し、このような場面ではそれほど低遅延は要求されない。このような場合にはバッファリング量を増大させ、データ再生の品質を向上させることが可能である。

【0099】コミュニケーションボタン判定部808できっこう状態と判断された時は受信バッファ制御部809で平均ジッタ値などから受信バッファリング量を定め、その分布にじたがっている場合の許容パケット損失率から受信パケット到着の最大許容遅延時間を決定して、バッファリングを行なう。また、コミュニケーションボタン判定部808で一方的発言状態と判断された時は受信バッファ制御部809で通常の値よりもバッファリング量を増加させ、最大許容遅延時間を緩和する。

【0100】コミュニケーションボタン判定部808でボタンが変化したことを検出した場合には、受信バッファ制御部809でバッファリング量を変化させることになるが、有音区間だけのデータを送信しているので、再生データの調整は無音区間長の増減により容易である。それでもバッファのオーバーフロー、データスタベーションが発生する場合は、再生データ調整部807が公知の話速変換の技術などを用いて再生データの時間軸調整をおこなう。また、無音区間では快適雑音を生成し、自



然な再生データを出力する。

【0101】これにより、同一のコミュニケーションに関わる複数地点の中で、自端末からのデータ送信量に比べて相手端末からのデータ送信量が一方的に大きいことが判定されたときは、自端末での受信最大許容遅延量を大きくし、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するように制御することができ、低遅延を要求しないユーザの端末ではメディアデータ伝送の品質を向上させることができる。

【0102】この実施形態において複数端末間でコミュニケーションする場合にも適用することができる。コミュニケーションボタン判定部808ではデータ受信部106で受信するパケットの送信元アドレスから自端末以外に何端末が現在のコミュニケーションに関与しているのか知ることができる。その自端末以外にパケットを送出している端末数をNとすると、パケット生成部107からデータ送信部105への入力データサイズと、データ受信部106から受信バッファ109への入力データサイズをコミュニケーションボタン判定部808に入力し、コミュニケーションボタン判定部808では自端末が送信するデータサイズのN倍と自端末以外が送信するデータサイズのある時間区間での和の差分をとり、その時間変化をモニタする。2端末間の場合と同様に、この差分値の時間変化をモニタして、ゼロクロスの頻度をカウントし、ゼロクロスの頻度が大きいときは自端末ユーザを含む端末間で発言者が頻繁に交代しているきつこう状態を示し、このような場面では円滑なコミュニケーション環境を提供するためにバッファリング量を小さくし、ゼロクロスの頻度が小さいときは、自端末ユーザがコミュニケーションにおいて聞く側に回っていることを示し、このような場面ではバッファリング量を増大させ、データ再生の品質を向上させることが可能である。

【0103】以上のように、本実施の形態では、各双方向通信端末において各端末の送信状態をモニタすることによってコミュニケーションボタンを判定し、遅延が発生してもコミュニケーションを阻害しないと判断される端末において、遅延条件を緩めてデータ受信の品質を向上させることを可能にする構成を提供するものであり、その実用的効果は大きい。

【0104】（実施の形態9）図9は本発明の第9の実施形態におけるシステム構成図を示す。図9において双方向通信端末801内部の104～109、120、122、802～808は第8の実施形態と同様の構成であり、それに加えて、クロスインタリーブ部901とデインタリーブ部902とを備える構成となっている。

【0105】以上のように構成された双方向通信端末について、以下複数端末間の送信状況をモニタしてデータ誤り制御をおこなう動作を説明する。

【0106】双方向通信端末801が他の同様な双方向端末と音声通信する際のデータ処理の流れは第8の実

形態と同様である。コミュニケーションボタン判定部808では各端末が送信するデータサイズのある時間区間での和をとり、その時間変化をモニタする。モニタデータの例を図18に示す。ここで、図18aのように各端末からの送信量が特定の端末に片よっていない場合は、端末ユーザ間で発言者が頻繁に交代しているきつこう状態を示し、このような場面では円滑なコミュニケーション環境を提供するために低遅延が要求される。

【0107】この場合は多少パケット損失が発生してもできるだけ低遅延で送受信をおこなうことが重要であるので、クロスインタリーブ処理はおこなわない。図18bのように特定の一端末からの送信量のみがある程度長い時間区間に渡って突出して大きいことが検出されたら、1端末のユーザからの一方的な発言ボタンになっていることを示し、このような場面ではそれほど低遅延は要求されない。このような場合にはクロスインタリーブ処理をおこなう。

【0108】コミュニケーションボタン判定部808でボタンが変化したことを検出した場合には、クロスインタリーブ処理をon/offするので、結果的にバッファリング量を変化させることになるが、バッファリングを増大させる場合には再生データの引き延ばしが、バッファリング量を減少させる場合には再生データのフラッシュが必要となる。このため再生データの時間軸調整をするには再生データ調整部807が無音区間でのデータ引き延ばし、またはデータ削除を行ない、再生データの時間軸調整を行なう。あるいは公知の話速変換の技術を用いて再生データの時間軸調整を行なうことも可能である。無音区間では快適雑音を生成し、人間の知覚にとって自然な再生データを出力する。

【0109】これにより、同一のコミュニケーションに関わる複数地点の中で、特定の1地点からのデータ送信量が突出していることが判定されたときは、他地点での受信最大許容遅延量を大きくし、また送信データに対してクロスインタリーブ処理を行ない、受信側でデインタリーブ処理を行ない、伝送遅延によるパケット廃棄を抑制するとともにエラー訂正性能を向上させ連続パケット損失に対するデータリカバリ能力を向上させることができ、低遅延が第一優先事項として要求されないようなコミュニケーションボタンではメディアデータ伝送の品質を向上させ、連続パケット廃棄や連続パケット損失が発生しても付加した冗長度に応じた程度まで回復することができる。

【0110】以上のように、本実施の形態では、各双方向通信端末において複数端末間で音声コミュニケーションをとっているときに、各端末の送信状態をモニタすることによってコミュニケーションボタンを判定し、遅延が発生してもコミュニケーションを阻害しないと判断される場合には、誤り訂正処理を付加し、データ受信の品質を向上させることを可能にする構成を提供するもので

ある。

【0111】なお、以上の実施の形態1から9において、メディアデータを音情報とした場合の実施の形態を説明してきたが、映像情報など他のメディアについても同様に適用できるものである。また、本発明において1種類のメディアデータを送信した場合の実施の形態を説明してきたが、複数メディアを同時に送信する場合についても同様に適用できるものである。また第1から第7の実施の形態については、オーディオサーバから受信端末への1方向性のメディアデータ送信とした場合の実施の形態を説明したが、双方向通信端末についても同様な構成が適用できるものである。また、第1から第7の実施の形態については、オーディオサーバにおいて端末から要求があったときに圧縮符号化をおこなう構成について説明したが、必要ならばスケラブルな方式で前もって圧縮符号化したデータを蓄積しておき、要求に応じて所定のデータを取り出してパケット化して送出する構成としても良い。

#### 【0112】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第1に、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、送信パケットのサイズを小さくして再送するようにしたものである。これにより、パケット損失時の再生への影響を小さくすることができる。

【0113】第2に、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、同一のパケットを多重送信するようにしたものである。これにより、パケット損失時にある時間区間のデータがすべて失われる確率を極めて小さく抑えることができる。また、多重送信されたパケットの内、重複するものは受信側で削除するようにすれば、多重受信による受信側での無駄な処理も容易に解消できる。

【0114】第3に、受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、そのパケットを分割して再送するようにしたものである。これにより受信側では、送出されるパケットの損失率を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報からパケット損失率が所定の閾値を超えた場合は、そのパケットを分割して再送するようにしたものである。これにより、該当する時間区間全体を表す再生データをほぼ完璧に復元することが可能となる。

【0115】第4に、受信側では、ジッタと呼ばれるデータ遅延・データ損失による揺らぎを監視し、そのジッタと受信データのバッファリング量とを制御して、再生データを再生するための調整を行うものである。これにより、遅延量の時間的推移に対してバッファリング量を

最適に設定することができるので、滑らかな再生に加えネットワーク状態の変化に対してスムーズな通信制御ができる。

【0116】第5に、前記第5の発明において特に対象データが時間軸を有する音声や動画といった場合、再生データを再生するための調整として、その時間軸調整を行うものであり、同様の効果が得られる。

【0117】第6に、受信側では、到着遅延によるパケット廃棄、伝送中におけるパケット損失等の情報を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報から必要ならばクロスインタリーブを施した上で再送し、受信側でデインタリーブを施しデータ再生するようにしたものである。これにより、パケット廃棄・損失を抑制すると共に、エラー訂正性能を向上させ、結果連続パケット損失に対するデータリカバリ性能を向上させることができる。

【0118】第7に、受信側では、受信したデータの再生の際にその再生品質に関する情報を監視し、その情報を送出側へ送り、送出側では、その情報を蓄積・テストすることにより、再生品質向上のための学習を行い、その学習によって得られた情報に基づいてデータ伝送制御を行うものである。これにより、最適な送信方法を学習させていくことができる。

【0119】第8に、双方向通信の機能を有する装置間で、それぞれの送信量・受信量を監視し、それによってそれぞれのバッファリング量を制御するものである。これにより、低遅延（高速双方向通信）を要求しないユーザ端末には、バッファリング量を大きくする（伝送遅延によるパケット廃棄などを抑制できる）ため、データ伝送品質を向上させることができる。一方、低遅延（高速双方向通信）を要求するユーザ端末には、バッファリング量を小さくするため、データ伝送速度を向上させることができる。また、前記第8の発明において特に対象データが時間軸を有する音声や動画といった場合、再生データを再生するための調整として、その時間軸調整を行うものであり、同様の効果が得られる。

【0120】第9に、前記第8の発明においてそのデータ伝送の際にインタリーブを施す（誤り訂正処理を付加する）ことにより、データ受信品質を更に向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における音情報提供装置を示すシステム構成図

【図2】本発明の第2の実施形態における音情報提供装置を示すシステム構成図

【図3】本発明の第3の実施形態における音情報提供装置を示すシステム構成図

【図4】本発明の第4の実施形態における音情報提供装置を示すシステム構成図

【図5】本発明の第5の実施形態における音情報提供装

## 置を示すシステム構成図

【図6】本発明の第6の実施形態における音情報提供装

## 置を示すシステム構成図

【図7】本発明の第7の実施形態における音情報提供装

## 置を示すシステム構成図

【図8】本発明の第8の実施形態における双方向通信端

## 末を示すシステム構成図

【図9】本発明の第9の実施形態における双方向通信端

## 末を示すシステム構成図

【図10】本発明の第1の実施形態におけるパケットサ

## イズ制御の例図

【図11】本発明の第2の実施形態における同一パケッ

## ト送信回数制御の例図

【図12】本発明の第3の実施形態におけるフレーム分

## 割制御の例図

【図13】本発明の第4の実施形態におけるバッファリ

## ング量制御の図

【図14】本発明の第5の実施形態における再生時間制

## 御の例図

【図15】本発明の第6の実施形態におけるクロスイン

## タリーブ処理の例図

【図16】本発明の第7の実施形態におけるテスト実施

## 手順を示すフローチャート

【図17】本発明の第8の実施形態におけるコミュニケ

## ーションボタン判定の例図

【図18】本発明の第9の実施形態におけるモニタデー

## タの例図

【図19】従来の音情報提供装置を示すシステム構成図

## 【符号の説明】

101 オーディオサーバ

102 受信端末

103 パケット通信ネットワーク

104、104a、104b ネットワークインタフェ

## イス部

105、105a、105b データ送信部

106、106a、106b データ受信部

107 パケット生成部

108 バッファ

109 受信バッファ

110 音情報管理部

111、111a、111b マルチレートオーディオ

## エンコーダ

112 通信状態モニタ情報管理部

113 送信制御部

114 データレート決定部

115 パケットサイズ決定部

116 送信パラメタ通知部

117 パケットサイズ設定部

120 オーディオ出力部

121、121a、121b マルチレートオーディオ

## デコーダ

122 ストリーム復元部

123 通信状態モニタ部

124 スループット算出部

125 パケット損失率算出部

130 送信内容管理部

131 端末要求受付部

132 受信内容設定部

133 端末要求生成部

201 送信多重回数決定部

202 送信回数カウンタ

203 重複パケット削除部

301 フレーム分割決定部

302 フレーム分割処理部

303 送信ストリーム管理部

304 フレーム合成部

401 廃棄パケットカウント部

402 伝送ジッタモニタ部

403 受信バッファ制御部

404 再生データ調整部

405 バッファリング量記憶部

406 最大許容遅延時間記憶部

501 話速変換部

601 送信モード決定部

602 パケット連続廃棄検出部

603 クロスインタリーブ部

604 デインタリーブ部

605 ストリーム管理部

606 受信制御部

701 インデクス解析部

702 テスト実行部

703 インデクス類似ボタン検索部

704 インデクスボタンおよび最適送信パラメタ分布

## 記憶部

705 テスト実施フラグ記憶部

706 送信制御処理部

710 再生品質変化検出部

801 双方向通信端末

802 アプリケーション処理部

803 ユーザデータ送受信部

804 マイク

805 有音区間検出部

806 音声CODEC

807 再生データ調整部

808 コミュニケーションボタン判定部

809 受信バッファ制御部

901 クロスインタリーブ部

902 デインタリーブ部

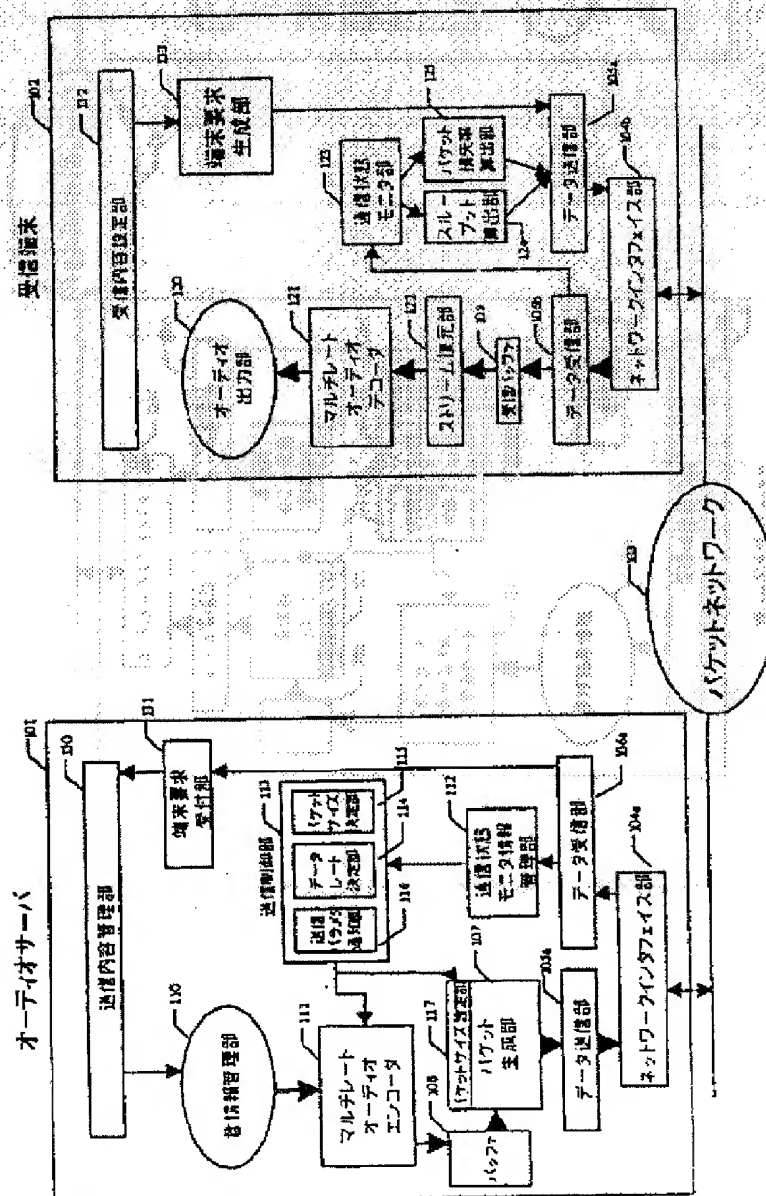
1901 オーディオサーバ

1902 受信端末

- 1903 パケット通信ネットワーク  
 1904 a、1904 b ネットワークインタフェース  
 1905 a、1905 b データ送信部  
 1906 a、1906 b データ受信部  
 1907 パケット生成部  
 1908 バッファ  
 1909 受信バッファ  
 1910 音情報管理部  
 1911 マルチレートオーディオエンコーダ  
 1912 通信状態モニタ情報管理部  
 1913 送信制御部

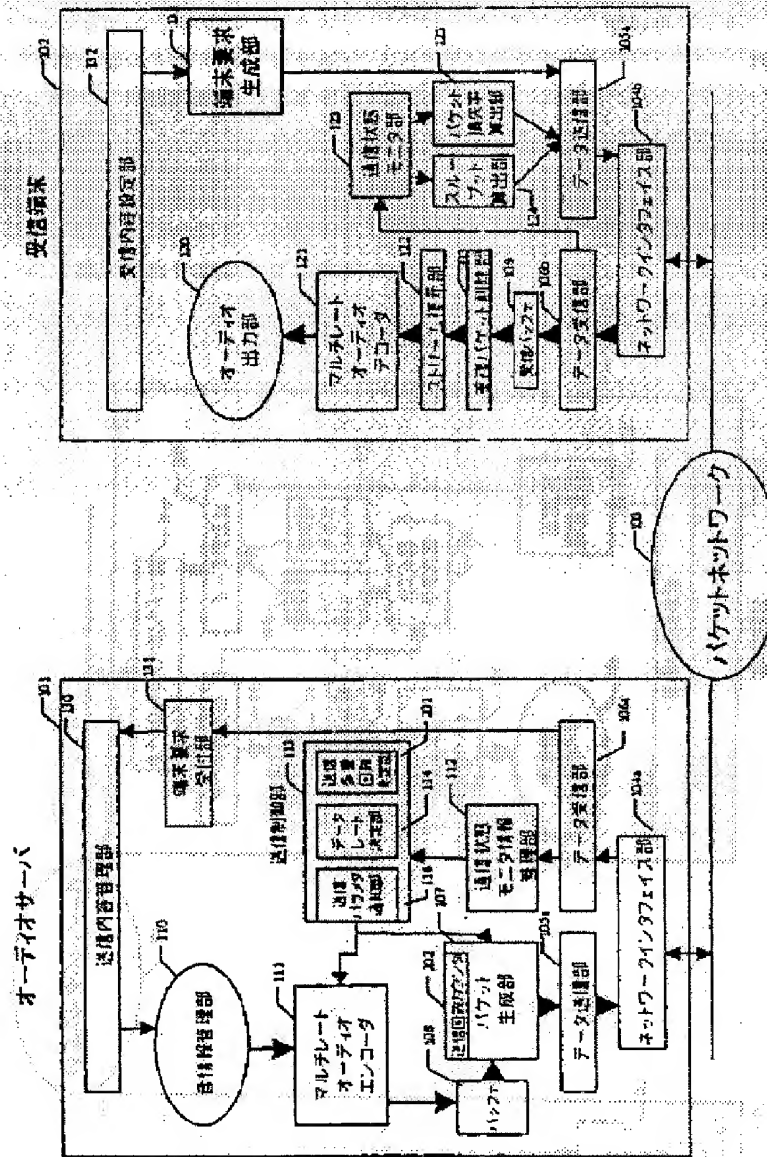
- 1914 データレート決定部  
 1916 送信パラメタ通知部  
 1920 オーディオ出力部  
 1921 マルチレートオーディオデコーダ  
 1922 ストリーム復元部  
 1923 通信状態モニタ部  
 1924 スループット算出部  
 1930 送信内容管理部  
 1931 端末要求受付部  
 1932 受信内容設定部  
 1933 端末要求生成部

【図1】

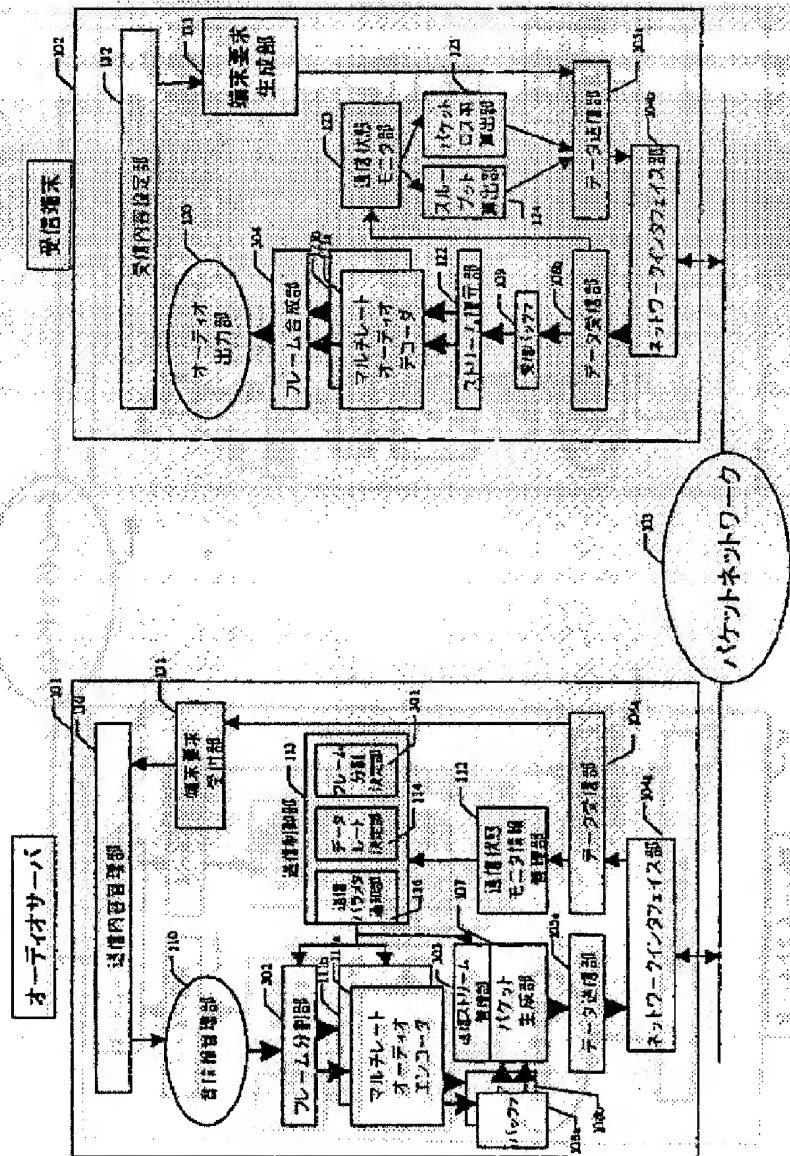




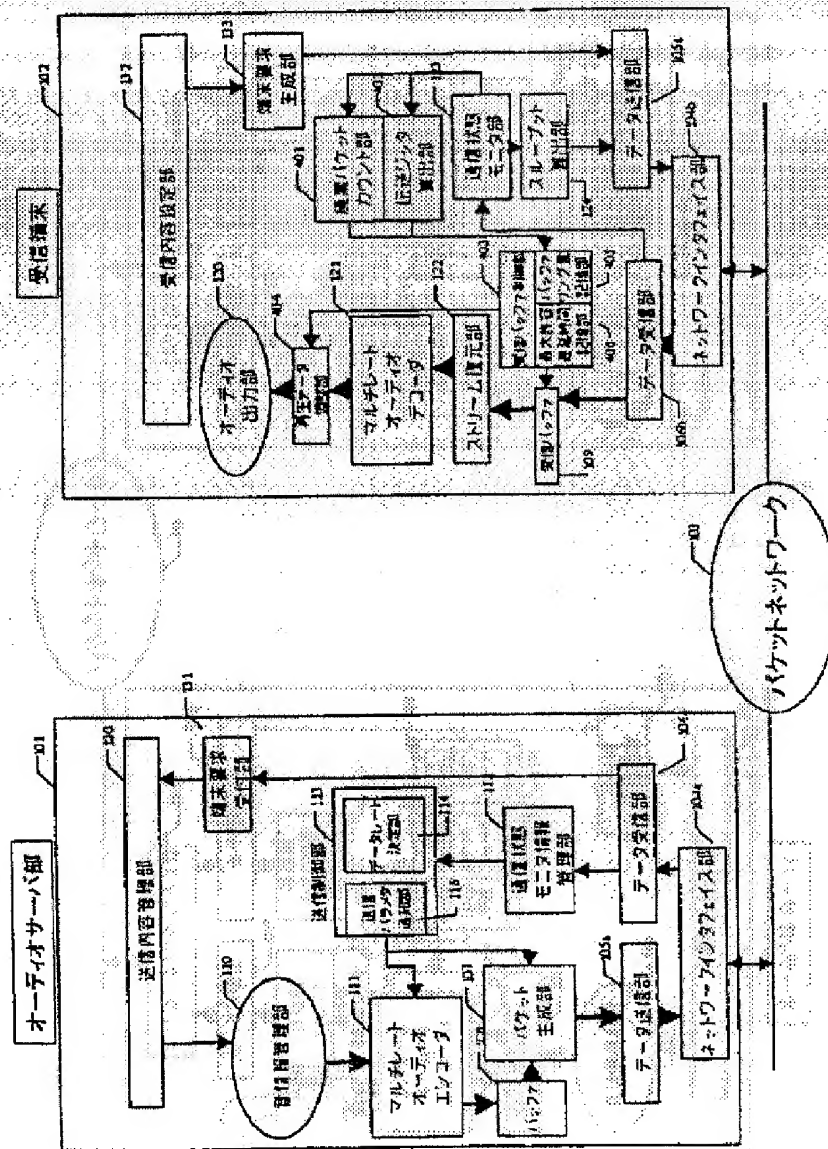
【図2】



【図3】

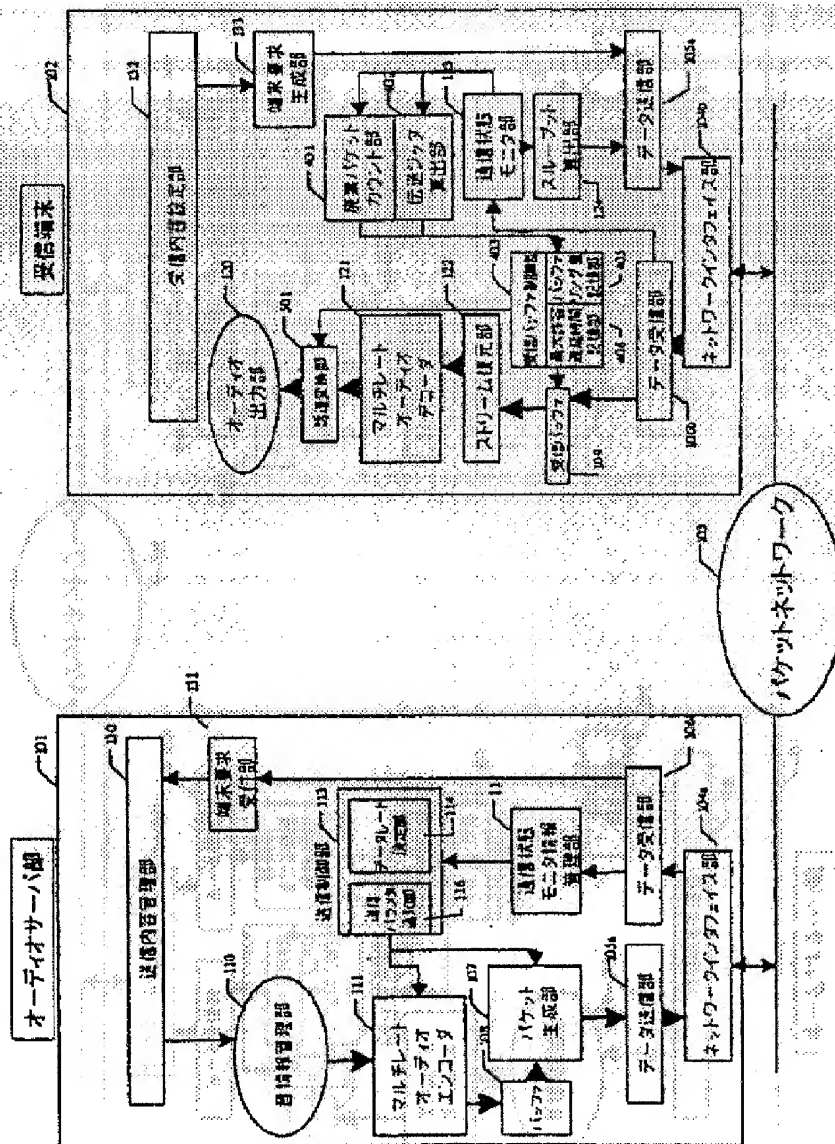


【図4】



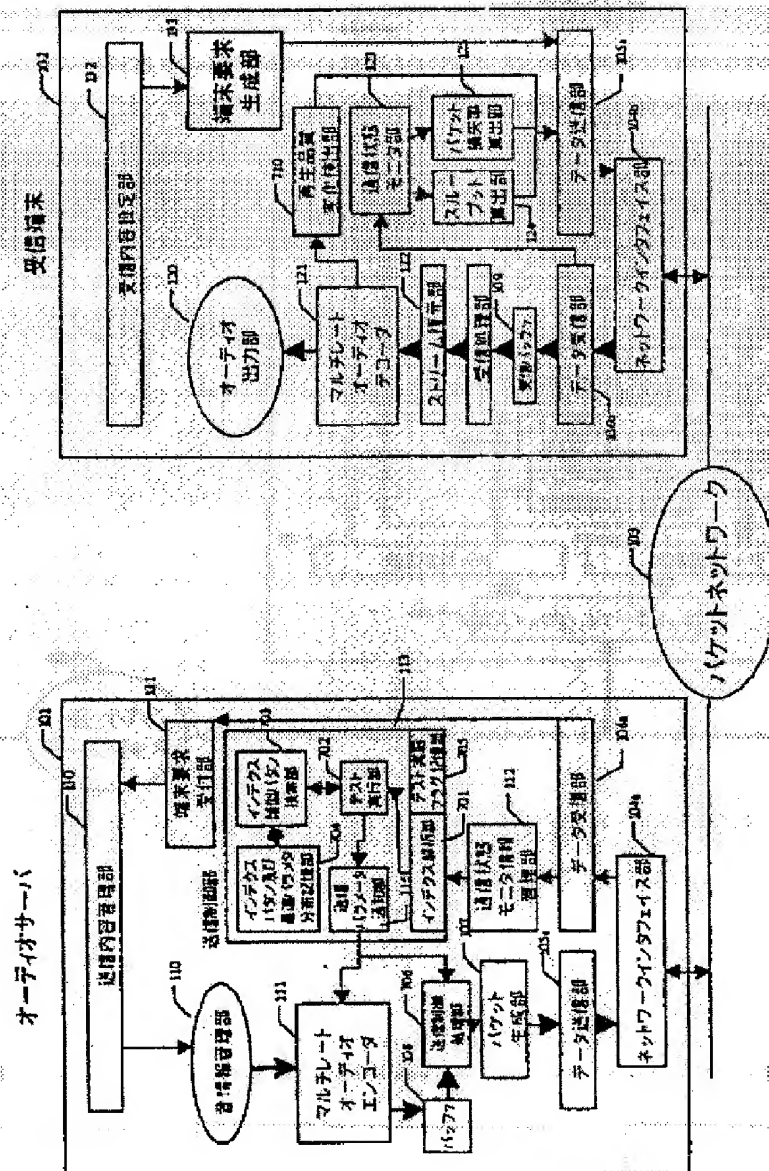


【図6】





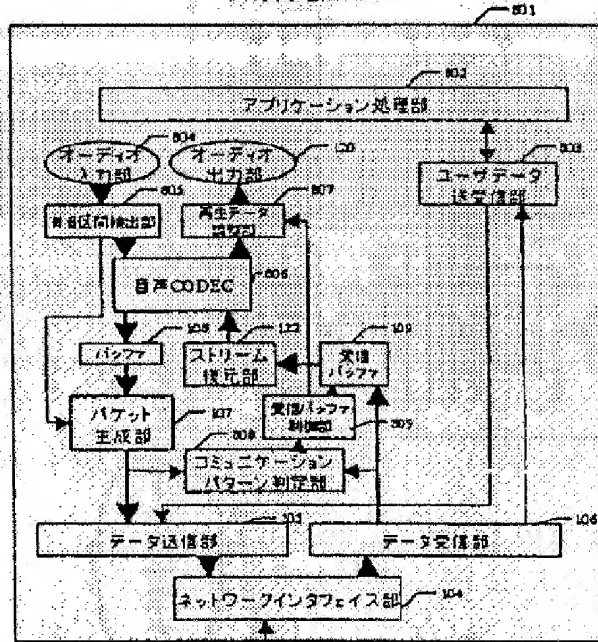
【圖 7】





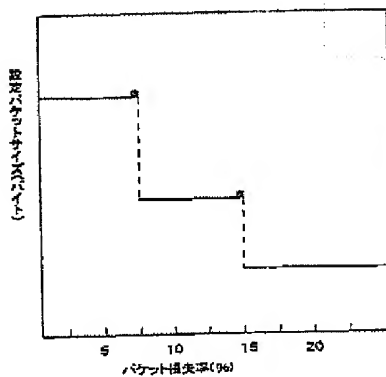
【図8】

## 双方向通信端末

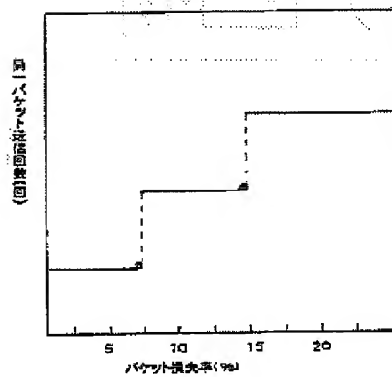


パケット  
ネットワーク

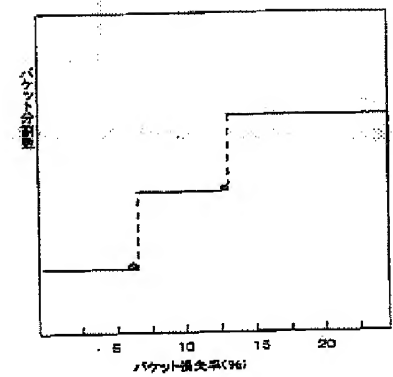
【図10】



【図11】

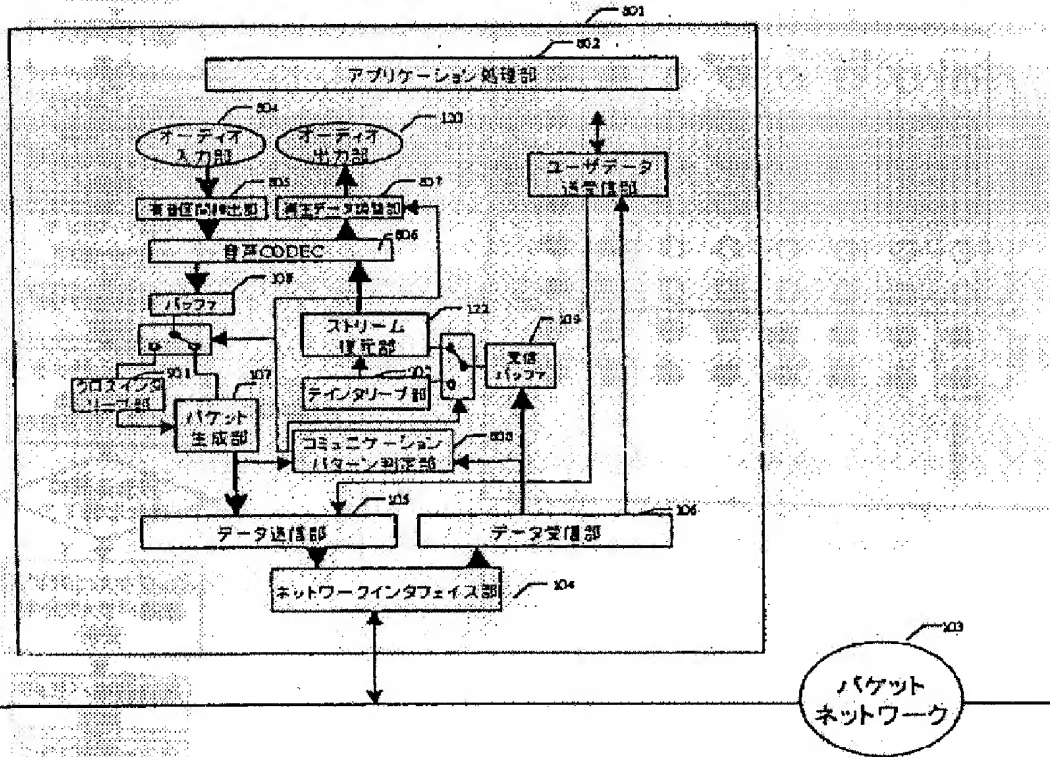


【図12】

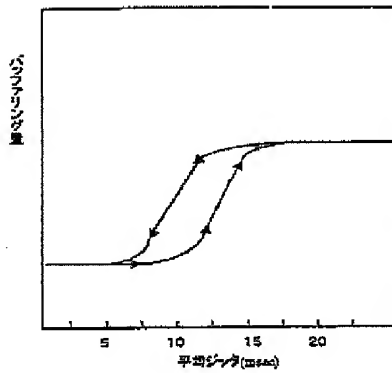


【図9】

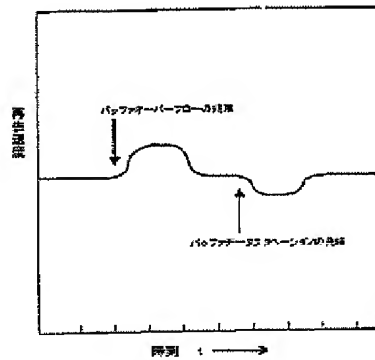
## 双方向通信端末



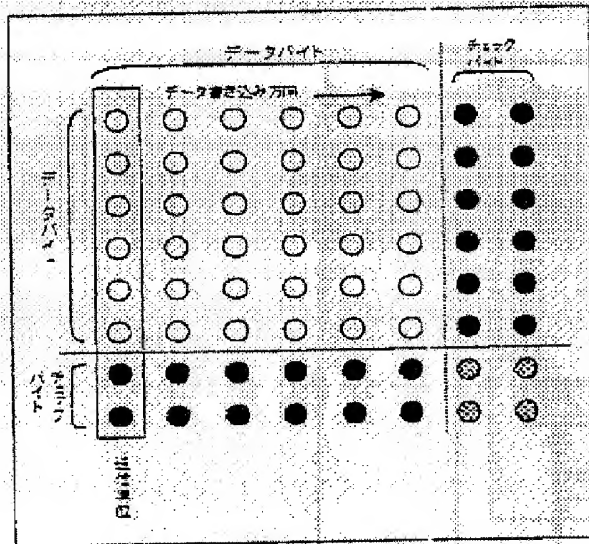
【図13】



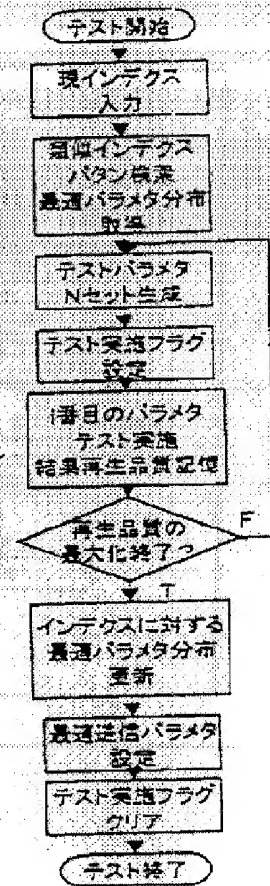
【図14】



【図15】



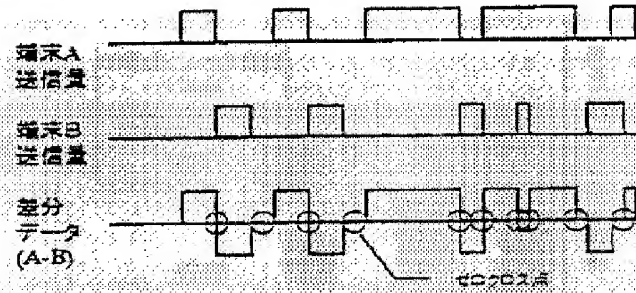
【図16】



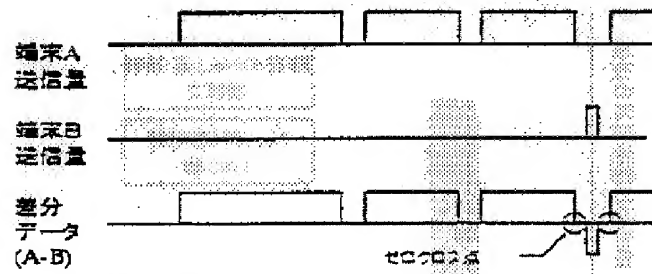


【図1-7】

(a)



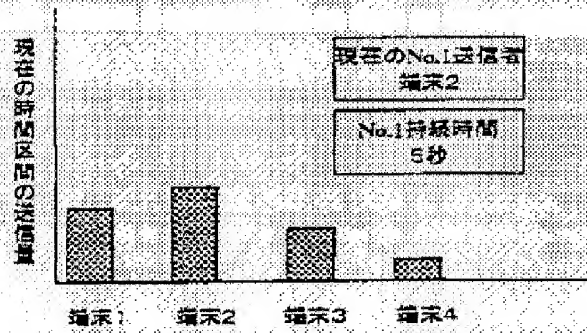
(b)



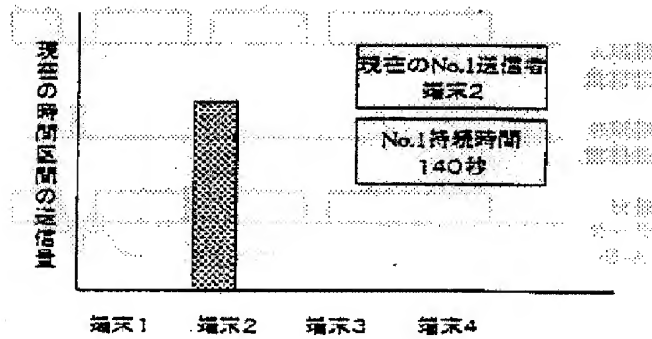
送信機 受信機 S/N比 遅延

【図18】

(a)



(b)



【図 19】

